

Физические свойства семенной оболочки гледичии трехколючковой (*Gleditsia triacanthos* L.) и их значение для преодоления твердосемянности

Научный руководитель – Нефедьева Елена Эдуардовна

Дудина Анастасия Андреевна

Аспирант

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия

E-mail: as.sklyarova.95@mail.ru

Гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.) – представитель семейства Бобовые, обладающий семенами с чрезвычайно прочной семенной оболочкой. Явление твердосемянности, характерное для многих бобовых культур, представляет собой одновременно адаптивный механизм и серьезную проблему в лесном и сельском хозяйстве: плотная оболочка защищает зародыш, но затрудняет прорастание [1].

Цель исследования – определить ключевые физические характеристики твердой семенной оболочки гледичии трехколючковой и выявить ее структурные уязвимости – «точки хрупкости» и зоны наибольшего напряжения.

Это необходимо для создания щадящих технологий разрушения твердой оболочки, таких как обработку импульсным давлением, или точечное механическое воздействие, адаптированных к аналогическому строению семенных оболочек.

Микротвердость семян *Gleditsia triacanthos* измеряли с помощью микроскопа – микротвердомера ПМТ-3М в разных частях семени (5 повторностей по 20 отпечатков на каждый морфолого-анатомический слой).

Семенная оболочка гледичии имеет типичное для подсемейства Цезальпиниевые строение и включает несколько слоев: эпидерма (наружный слой): два ряда макросклерейдных (мальпигиевых) клеток с толстой кутикулой (восковым покрытием), гиподерма: один ряд остеосклерейдных клеток и паренхима (внутренние слои).

Измерение микротвердости слоев показало следующие результаты:

Верхний слой эпидермы. Торцевая плоскость: среднее значение $M=42,1$ МПа. Радиальная плоскость: среднее значение $48,8$ МПа. По твердости верхний слой эпидермы сопоставим с торцевой твердостью древесины березы ($40,1$ МПа) и лиственницы ($37,7$ МПа).

Нижний слой эпидермы. Горизонтальная (поперечная) плоскость: $M=35,3$ МПа. Фронтальная плоскость: $M=38,9$ МПа.

Паренхима. Торцевой разрез: $M=32,6$ МПа. Радиальный разрез: $M=35,6$ МПа.

Внутренние структуры семени. Эндосперм: поперечная плоскость $M=34,9$ МПа, фронтальная плоскость $M=33,2$ МПа. Зародышевый лист: $M=15,4$ МПа.

Высокая твердость семенной оболочки обусловлена двумя группами факторов: Строение клеток – вытянутые клетки расположены перпендикулярно поверхности семени, что оптимально сопротивляется нагрузке. Биохимический состав – лигнин образует кольца и спирали, создавая жесткий каркас; суберин делает ткань водонепроницаемой.

В ходе исследования были сделаны следующие выводы: верхний слой эпидермы гледичии трехколючковой обладает высокой и неоднородной микротвердостью, нижний слой эпидермы достоверно мягче, твердость паренхимы и эндосперма убывает по сравнению с эпидермой. Внутренние структуры (семядоля, зародыш) имеют самую низкую твердость.

Источники и литература

- 1) Physical and mechanical properties of hard seed coat on the example of *Gleditsia triacanthos* L. (Propriedades físicas e mecânicas da casca dura de sementes exemplificadas

pela *Gleditsia triacanthos* L.) / A. A. Dudina, I. N. Zakharov, E. E. Nefed'eva [et al.]
// Brazilian Journal of Biology. – 2024. – Vol. 84. – P. e284897. – DOI 10.1590/1519-6984.284897.